

Analisis Menggunakan Peta Kendali I-MR dan Diagram Pareto pada Produksi Kayu Lapis di PT. SLJ Global Tbk, Samarinda

Mery Christyn Lubis^{a*}, Sandi Dwi Payana^a, Ferdianto Abangan Simanjuntak^a

^a Program Studi Statistika, Universitas Negeri Medan, Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Received : 19-05-2025

Revised : 28-05-2025

Accepted : 09-06-2025

Keywords: *I-MR Control Chart, Production Quality, Statistical Quality Control*

Kata Kunci: *Kualitas Produksi, Peta Kendali I-MR, Statistical Quality Control*

Corresponding Author:
merchristine27@gmail.com*

DOI: <https://doi.org/10.62335>

ABSTRACT

This study aims to evaluate the quality of plywood production at PT. SLJ Global Tbk using the Statistical Quality Control (SQC) approach, specifically through the application of the I-MR control chart. The data used were collected from the production output during September 2021. The analysis was conducted using both the Individuals Chart (I-Chart) and the Moving Range Chart (MR-Chart), complemented by a Pareto analysis to identify the most dominant types of defects. The results indicate that the overall production process is within statistical control limits; however, there is a violation of Western Electric Rule 4, suggesting a potential shift in the production process. The most dominant types of defects identified are Press Mark, Delamination, and Overlapped, which together account for over 75% of all detected defects. These findings highlight the need for targeted improvements in these areas to enhance product quality. The study is limited by a short observation period and lacks a thorough investigation into the root causes of the defects. Future research is recommended over a longer period and should incorporate root cause analysis to support comprehensive quality improvement efforts.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas produksi kayu lapis di PT. SLJ Global Tbk dengan menerapkan pendekatan *Statistical Quality Control* (SQC), khususnya menggunakan peta kendali I-MR. Data yang digunakan merupakan hasil produksi selama bulan September 2021. Analisis dilakukan melalui peta kendali individu (I-Chart) dan moving range (MR-Chart), serta dilengkapi dengan analisis Pareto untuk mengidentifikasi jenis kecacatan dominan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum proses produksi berada dalam batas kendali statistik, meskipun terdapat indikasi pelanggaran terhadap aturan Western

Electric (Rule 4) yang menunjukkan kemungkinan pergeseran proses produksi. Jenis kecacatan yang paling dominan adalah Press Mark, Delaminasi, dan Overlapped yang secara kumulatif menyumbang lebih dari 75% dari total kecacatan. Temuan ini menunjukkan perlunya perhatian khusus pada jenis cacat tersebut guna meningkatkan kualitas produksi. Penelitian ini masih memiliki keterbatasan dalam periode pengamatan yang singkat dan kurangnya analisis terhadap faktor penyebab kecacatan. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk dilakukan dengan periode waktu yang lebih panjang serta melibatkan metode identifikasi akar masalah untuk mendukung upaya perbaikan kualitas secara menyeluruh.

PENDAHULUAN

Kayu lapis, atau *plywood*, adalah papan yang terdiri dari beberapa lapisan kayu tipis (*veneer*) yang direkatkan secara bersama. Produk ini sangat populer karena memiliki sifat fleksibel, biaya produksi rendah, mudah dibentuk, serta dapat didaur ulang tanpa memerlukan teknik pembuatan yang rumit. Biasanya, kayu lapis dibuat dari kayu keras karena lebih tahan terhadap retak, penyusutan, dan bengkok. Seiring waktu, kualitas ekspor kayu lapis terus meningkat, terutama dengan penggunaan kayu lapis keras (*hardwood plywood*). Indonesia, dengan iklim tropis dan melimpahnya jenis kayu yang cocok, memiliki potensi besar dalam produksi kayu lapis keras. (Akbar et al., 2024).

Tingginya permintaan pasar domestik maupun ekspor mendorong perusahaan untuk terus meningkatkan kualitas produk agar mampu bersaing di pasar global. Salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang ini adalah PT SLJ Global Tbk, yang memiliki areal pengolahan seluas 132.000 Ha dan kapasitas produksi mencapai 66.000 m³ per tahun (Wulandari, 2022).

Dalam bisnis manufaktur, perusahaan harus terus memperbaiki kualitas produk agar tetap kompetitif dan mempertahankan pelanggan. Konsumen yang semakin selektif menuntut produk yang memenuhi kebutuhan fungsional dan estetika untuk kepuasan maksimal. Oleh karena itu, kualitas produk menjadi kebijakan penting guna meningkatkan daya saing dengan memastikan produk memberikan kepuasan setara atau lebih baik dibanding pesaing. Kualitas adalah standar karakteristik produk yang bertujuan memenuhi kebutuhan pelanggan (Buriwan et al., 2022)

Mutu merupakan spesifikasi yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan dan harapan pembeli. Mutu juga berfungsi sebagai acuan perusahaan dalam memasarkan produk. Produk bermutu tinggi cenderung memiliki daya saing yang kuat dan tingkat penerimaan pasar yang lebih baik. Oleh karena itu, setiap perusahaan perlu menerapkan pengendalian mutu sebagai strategi menghadapi persaingan. Tujuannya adalah untuk

menetapkan standar kualitas, melakukan pengawasan, serta perbaikan berkelanjutan terhadap seluruh aspek dalam proses produksi (Syafira et al., 2022).

Dalam proses produksi kayu lapis, terdapat berbagai jenis cacat seperti *core* yang kurang panjang, delaminasi, *overlapped*, *press mark*, gelembung (*bleaster*), serta cacat lain yang menyebabkan penurunan kualitas produk sehingga tidak memenuhi syarat ekspor. Beberapa cacat masih dapat diperbaiki melalui proses tertentu; produk yang telah diperbaiki disebut *produk reject*, sedangkan produk dengan cacat yang tidak dapat diperbaiki disebut produk afkir. Penurunan kualitas ini berdampak pada turunnya harga jual dan penumpukan produk reject serta afkir di gudang, sekaligus mengurangi kepercayaan konsumen (Devani & Fauziah, 2024), (Kurnadi et al., 2020). Oleh karena itu, diperlukan sistem pengendalian kualitas yang efektif, seperti penggunaan peta kendali *Individual Moving Range* (I-MR) yang cocok untuk data individual dan berguna dalam memantau variasi proses secara berkelanjutan (Montgomery, 2012)

Penelitian sebelumnya di PT SLJ Global Tbk menggunakan diagram kontrol P-Chart, dan hasilnya menunjukkan bahwa proses produksi masih dalam batas kendali statistik (Wulandari, 2022), Namun, P-Chart lebih sesuai untuk data proporsi atau data atribut dengan ukuran sampel tetap. Dalam konteks produksi kayu lapis yang memiliki jumlah produk bervariasi setiap harinya, metode tersebut menjadi kurang optimal untuk mendeteksi fluktuasi kualitas secara individu.

Dalam upaya meningkatkan pengendalian kualitas pada proses produksi kayu lapis di PT SLJ Global Tbk Samarinda, metode peta kendali I-MR Chart dipilih sebagai alat analisis. Peta kendali I-MR Chart dipilih karena lebih sesuai untuk data variabel seperti jumlah produk cacat harian. I-MR Chart memungkinkan pemantauan langsung terhadap nilai cacat tiap hari (*chart I*), sekaligus memantau variasi atau fluktuasi antar hari (*chart MR*). Dengan demikian, metode ini memberikan gambaran lebih detail tentang kestabilan proses produksi dari waktu ke waktu. Selain itu, digunakan juga diagram Pareto untuk mengidentifikasi jenis cacat yang paling dominan. Kombinasi antara I-MR Chart dan Pareto Chart diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai kondisi kualitas produksi, serta membantu perusahaan dalam menetapkan prioritas perbaikan yang berdampak signifikan terhadap mutu kayu lapis.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi perusahaan dalam meningkatkan mutu produksi melalui pengendalian kualitas yang lebih efektif. Selain itu, penerapan metode peta kendali I-MR dan analisis Pareto diharapkan dapat memperkaya pendekatan yang digunakan dalam pengawasan kualitas, khususnya untuk data variabel dengan ukuran sampel tidak seragam di industri kayu lapis.

Pengendalian kualitas merupakan suatu sistem yang mencakup aktivitas pengukuran, pemeriksaan, analisis, dan pengujian yang bertujuan untuk menentukan tindakan-tindakan yang diperlukan dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia,

guna menjaga mutu produk agar tetap sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Dalam proses produksi, pengendalian kualitas sangat penting untuk membantu menetapkan standar mutu yang diharapkan oleh konsumen serta menjadi dasar dalam upaya perbaikan dan peningkatan kualitas produk (Dzakirah & Muhammad, 2024). Tujuan utama SQC dalam industri manufaktur adalah untuk mengidentifikasi penyebab variasi atau kesalahan dalam proses produksi sehingga dapat dilakukan tindakan korektif secara tepat waktu guna meningkatkan kualitas produk dan efisiensi proses (Pratama et al., 2025)

Keunggulan dari SQC terletak pada pemanfaatan data dan bukti objektif, bukan sekadar opini subjektif. Selain itu, SQC mampu mendeteksi ketidakwajaran dalam proses produksi dan mengidentifikasi pola perubahan yang mengarah pada perbaikan atau bahkan tindakan pencegahan sebelum permasalahan muncul (Hairiyah et al., 2019). Dalam SQC, terdapat beberapa alat utama yang digunakan untuk pengendalian kualitas, antara lain peta kendali (*control chart*), histogram, diagram Pareto, dan check sheet. Peta kendali adalah alat yang berfungsi memantau stabilitas proses produksi dengan membedakan variasi proses menjadi variasi biasa dan variasi yang memerlukan tindakan perbaikan (Dinata et al., 2022)

Peta kendali menggambarkan perubahan proses dari waktu ke waktu dan membantu mengidentifikasi apakah proses berada dalam kendali statistik atau tidak (Ulkhayq et al., 2017). Secara umum, peta kendali dibagi menjadi peta kendali untuk variabel (misalnya peta X-bar, R, dan I-MR) dan peta kendali untuk atribut (misalnya peta p dan np) (Octavia et al., 2000). Fungsi utama peta kendali adalah mendeteksi adanya penyimpangan proses sehingga dapat segera dilakukan tindakan korektif.

I-MR Chart (*Individuals and Moving Range Chart*) adalah jenis peta kendali yang digunakan untuk data pengukuran individu yang tidak berkelompok. Peta ini sangat cocok untuk proses dengan data satuan dan digunakan untuk mendeteksi perubahan dalam variabilitas proses produksi. *Moving Range* (MR) dihitung sebagai selisih absolut antara dua pengukuran berturut-turut, sedangkan grafik I menampilkan nilai individu data. Perhitungan batas kendali pada I-MR Chart menggunakan rumus standar dengan konstanta statistik, yaitu UCL dan LCL dihitung berdasarkan rata-rata individu dan rata-rata moving range dikalikan dengan konstanta d_2 dan D_3/D_4 sesuai tabel nilai konstanta (Sukmawati & Wijayaningrum, 2024). Interpretasi grafik I dan MR bertujuan untuk mengidentifikasi titik-titik yang keluar dari batas kendali atau pola yang mengindikasikan adanya masalah proses.

Diagram Pareto didasarkan pada prinsip Pareto 80/20 yang menyatakan bahwa sekitar 80% masalah kualitas disebabkan oleh 20% penyebab utama. Diagram ini merupakan kombinasi diagram batang dan garis kumulatif yang memudahkan identifikasi prioritas masalah utama. Menurut penelitian di bidang manufaktur, diagram Pareto efektif digunakan untuk menentukan jenis cacat dominan yang harus menjadi fokus perbaikan

agar dapat menyelesaikan sebagian besar masalah kualitas secara efisien (Gunawan & Tannady, 2016). Dengan menggunakan diagram Pareto, perusahaan dapat mengalokasikan sumber daya secara optimal untuk mengatasi cacat produk yang paling signifikan, sehingga meningkatkan mutu produk secara keseluruhan.

Menurut (Montgomery, 2012), *Western electric rules* adalah aturan/standart aksi dari sebuah control chart yang bertujuan agar melihat proses pengukuran yang dilakukan out of control jika tidak memiliki aturan ini. *Western electric rules* dapat diaplikasikan dengan cara melihat pola pemplotan. Berikut adalah 4 aturan *western electric*: (1) 1. 1 atau lebih poin keluar batas kontrol atau lebih dari 3 sigma, (2) 2. 2 dari 3 poin yang berurutan berada diatas 2 sigma, (3) 3. 4 dari 5 poin yang berurutan berada diatas 1 sigma, atau, (4) 4. 8 poin berturut-turut berada disalah satu sisi dari garis tengah (atas atau bawah).

Sehingga pada analisis grafik I-MR nantinya dapat dikonversi kedalam aturan/standart *western electric* sebagai indikator proses pengukuran yang dilakukan apakah terdapat indikasi *out of control* pada aturan ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kestabilan proses produksi kayu lapis di PT. SLJ Global Tbk, Samarinda, melalui analisis kontrol mutu menggunakan peta kendali IM-R (*Individual-Moving Range Chart*) berdasarkan jumlah produk cacat harian. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi jenis cacat yang paling dominan dalam proses produksi menggunakan diagram Pareto, agar perusahaan dapat menentukan fokus perbaikan yang lebih efektif berdasarkan jenis cacat yang paling sering terjadi. Melalui analisis ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai kondisi pengendalian mutu pada proses produksi kayu lapis, sekaligus memberikan dasar pengambilan keputusan untuk peningkatan kualitas produk secara berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menggambarkan kestabilan proses produksi kayu lapis melalui pendekatan statistik kontrol mutu. Fokus utama dalam penelitian ini adalah menganalisis jumlah produk cacat harian menggunakan peta kendali *Individual-Moving Range* (I-MR Chart). Data yang dianalisis bersifat variabel, artinya jumlah produk cacat tidak tetap dari hari ke hari, dan tidak bergantung langsung pada volume produksi. Pendekatan ini digunakan untuk mengidentifikasi apakah proses produksi berjalan secara stabil dari hari ke hari dan untuk mendeteksi adanya variasi yang tidak wajar dalam proses tersebut.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yang diperoleh dari artikel ilmiah berjudul "*Analisis Produk Cacat pada Proses Produksi Kayu Lapis PT SLJ Global Tbk di Samarinda*". Data tersebut mencakup jumlah total produksi

dan jumlah produk cacat berdasarkan lima jenis kerusakan dari 28 periode pengamatan.

Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel, dengan dukungan fungsi perhitungan statistik untuk membentuk peta kendali IM-R. Analisis dilakukan dalam dua tahap:

1. Peta Kendali Individu (I-Chart)

Memantau jumlah produk cacat harian sebagai data individual. Komponen yang dihitung antara lain:

- CL (*Center Line*) adalah rata-rata proporsi cacat, dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Dimana:

X_i adalah jumlah cacat pada hari ke- i

n adalah jumlah hari pengamatan

- UCL (*Upper Control Limit*) dan LCL (*Lower Control Limit*) adalah batas kendali atas dan bawah, dengan rumus:

$$UCL = \bar{X} + \frac{3}{d_2} \times \overline{MR}$$

$$LCL = \bar{X} - \frac{3}{d_2} \times \overline{MR}$$

Dimana:

Nilai d_2 dilihat dari Tabel Konstanta Peta Kendali

2. Peta Kendali *Moving Range* (MR-Chart)

Mengukur variasi antar hari dari jumlah produk cacat. Komponen utama:

- *Moving Range* (MR_i) adalah selisih mutlak antara jumlah cacat hari ke- i dan ke- $(i-1)$, dengan rumus:

$$MR_i = |X_i - X_{i-1}|$$

- Rata-rata *Moving Range* (\overline{MR}), dengan rumus:

$$\overline{MR} = \frac{\sum MR_i}{n - 1}$$

- *Center Line* MR adalah rata-rata dari nilai *moving range*, dengan rumus:

$$CL_{MR} = \overline{MR}$$

- UCL (*Upper Control Limit*) dan LCL (*Lower Control Limit*) adalah batas kendali atas dan bawah, dengan rumus:

$$UCL_{MR} = D_4 \times \overline{MR}$$

$$LCL_{MR} = D_3 \times \overline{MR}$$

Dimana:

Nilai D_4 dan D_3 dilihat dari Tabel Konstanta Peta Kendali

Sebagai pelengkap analisis, digunakan juga Diagram Pareto untuk mengidentifikasi jenis kerusakan yang paling dominan. Pareto chart dibuat dengan menjumlahkan total masing-masing jenis cacat selama periode pengamatan, kemudian mengurutkannya dari yang paling sering terjadi hingga yang paling jarang. Analisis Pareto ini bertujuan untuk membantu perusahaan memfokuskan perbaikan pada jenis cacat yang paling berpengaruh terhadap kualitas produk.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi kestabilan proses produksi PT. SLJ Global Tbk. selama bulan September 2021 menggunakan pendekatan *Statistical Quality Control*. Metode yang digunakan adalah peta kendali I-MR, yang cocok digunakan ketika data berupa pengamatan individu dan ukuran sampel harian tidak seragam. Selama periode pengamatan selama 28 hari, total unit produksi yang diperiksa mencapai 8.446,59 unit, dengan jumlah total kecacatan sebanyak 176,37. Jenis kecacatan yang tercatat mencakup *Core Kurang Panjang*, *Delaminasi*, *Overlapped*, *Press Mark*, dan *Gelembung (Blister)*. Berikut tabel data yang digunakan untuk analisa menggunakan I-MR Chart.

Tabel 1. Check Sheet PT. SLJ Global Tbk.

No	Jumlah Produksi	Jenis Kerusakan					Jumlah Produk Cacat	Kecacatan (%)
		Core Kurang Panjang	Delaminasi	Overlapped	Press Mark	Gelembung (Bleaster)		
1	275,52	1,56	0,95	1,37	1,63	1,88	7,39	2,68%
2	310,46	1,41	1,86	1,27	1,59	0,69	6,82	2,20%
3	285,92	1,27	1,22	0,97	1,42	1,24	6,12	2,14%
4	301,47	1,44	2,07	1,92	3,38	0,82	9,63	3,19%
5	98,02	0,46	0,87	0,71	1,38	0,49	3,91	3,99%
6	232,53	1,23	1,64	2,05	1,46	1,34	7,72	3,32%
7	261,19	1,26	1,61	2,03	1,72	1,13	7,75	2,97%
8	288,11	1,01	1,12	0,99	1,68	1,03	5,83	2,02%
9	272,28	0,88	1,01	1,21	1,34	0,68	5,12	1,88%

No	Jumlah Produksi	Jenis Kerusakan					Jumlah Produk Cacat	Kecacatan (%)
		Core Kurang Panjang	Delaminasi	Overlapped	Press Mark	Gelembung (Bleaster)		
10	205,24	0,63	0,62	0,84	0,81	1,05	3,95	1,92%
11	181,87	0,61	0,65	0,73	1,11	0,42	3,52	1,94%
12	206,65	0,72	1,06	1,47	1,53	0,46	5,24	2,54%
13	275,88	0,47	2,21	0,77	1,31	1,23	5,99	2,17%
14	279,74	0,56	1,36	0,98	1,34	1,16	5,4	1,93%
15	279,17	0,71	1,14	1,34	1,31	1,33	5,83	2,09%
16	329,35	0,69	1,41	1,19	1,31	1,22	5,82	1,77%
17	311,59	1,04	1,88	1,29	0,96	1,45	6,62	2,12%
18	348,48	1,35	1,52	1,92	0,89	1,46	7,14	2,05%
19	335,38	1,13	1,71	1,89	1,35	1,34	7,42	2,21%
20	344,93	1,89	1,78	1,49	1,15	1,38	7,69	2,23%
21	378,19	1,18	1,69	1,55	1,16	1,45	7,03	1,86%
22	333,28	1,15	1,25	1,48	1,16	0,91	5,95	1,79%
23	404,65	1,22	1,39	1,23	1,29	1,12	6,25	1,54%
24	164,62	0,52	1,99	0,46	0,98	0,63	4,58	2,78%
25	397,95	1,08	1,28	0,81	1,16	1,27	5,6	1,41%
26	341,61	0,87	1,31	0,67	1,28	1,28	5,41	1,58%
27	451,18	1,56	1,28	2,45	2,15	0,72	8,16	1,81%
28	551,33	1,37	2,15	1,26	2,36	1,34	8,48	1,54%
	8446,59	29,27	40,03	36,34	40,21	30,52	176,37	61,67%
	301.664	-	-	-	-	-	33,45	2,09%

Adapun langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk membuat peta kendali I-MR adalah sebagai berikut.

Peta Kendali Individu (I-Chart)

Pada tahap pertama, dilakukan pembuatan peta kendali individu (I-Chart) untuk memantau produksi cacat harian dalam proses produksi kayu lapis di PT SLJ Global Tbk. Berdasarkan data yang tersedia, dihitung nilai rata-rata produk cacat \bar{X} sebesar

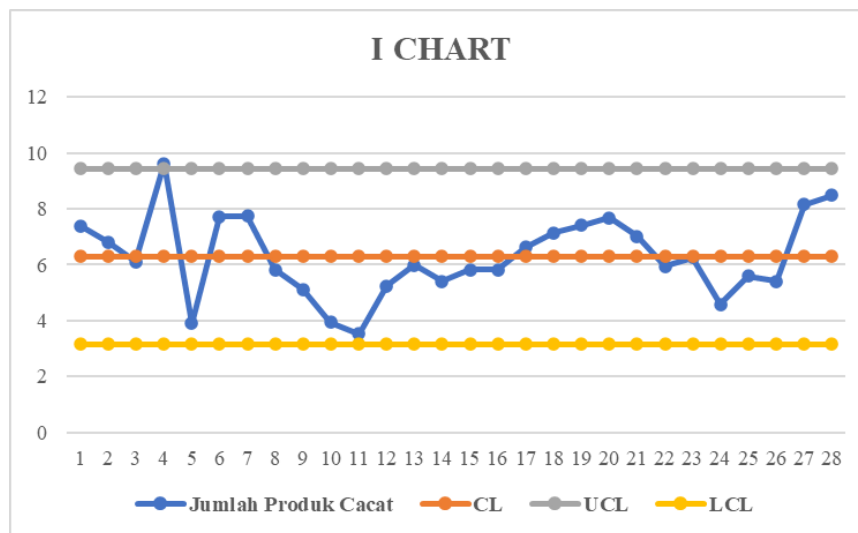
6,298928571. Nilai ini digunakan sebagai garis tengah (CL) dalam peta kendali individu. Lalu pada perhitungan UCL dan LCL menghasilkan nilai sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Perhitungan CL, UCL, dan LCL pada I-Chart.

Jumlah Produk Cacat	CL	UCL	LCL
7,39	6,298928571	9,444624868	3,153232275
6,82	6,298928571	9,444624868	3,153232275
6,12	6,298928571	9,444624868	3,153232275
9,63	6,298928571	9,444624868	3,153232275
3,91	6,298928571	9,444624868	3,153232275
7,72	6,298928571	9,444624868	3,153232275
7,75	6,298928571	9,444624868	3,153232275
5,83	6,298928571	9,444624868	3,153232275
5,12	6,298928571	9,444624868	3,153232275
3,95	6,298928571	9,444624868	3,153232275
3,52	6,298928571	9,444624868	3,153232275
5,24	6,298928571	9,444624868	3,153232275
5,99	6,298928571	9,444624868	3,153232275
5,4	6,298928571	9,444624868	3,153232275
5,83	6,298928571	9,444624868	3,153232275
5,82	6,298928571	9,444624868	3,153232275
6,62	6,298928571	9,444624868	3,153232275
7,14	6,298928571	9,444624868	3,153232275
7,42	6,298928571	9,444624868	3,153232275
7,69	6,298928571	9,444624868	3,153232275
7,03	6,298928571	9,444624868	3,153232275
5,95	6,298928571	9,444624868	3,153232275

Jumlah Produk Cacat	CL	UCL	LCL
6,25	6,298928571	9,444624868	3,153232275
4,58	6,298928571	9,444624868	3,153232275
5,6	6,298928571	9,444624868	3,153232275
5,41	6,298928571	9,444624868	3,153232275
8,16	6,298928571	9,444624868	3,153232275
8,48	6,298928571	9,444624868	3,153232275

Berdasarkan nilai CL, UCL dan LCL pada **Tabel 2** diatas akan menghasilkan grafik kendali I-Chart sebagai berikut.



Gambar 1. Grafik I-Chart

Pada **Gambar 1.** menunjukkan jumlah produk cacat dalam setiap pengamatan individu sebanyak 28 titik data. Garis tengah (CL) berada di angka 6,298928571, sedangkan batas atas kendali (UCL) berada di 9,444624868 dan batas bawah kendali (LCL) di angka 3,153232275. Secara umum, seluruh titik data berada di dalam batas kendali, yang menandakan bahwa proses secara statistik berada dalam kendali. Namun, terdapat fluktuasi nilai yang cukup mencolok, khususnya pada titik ke-4 yang mendekati UCL, dan titik ke-5 yang turun mendekati LCL. Setelah titik ke-5, pola data menunjukkan stabilitas yang relatif baik dengan variabilitas yang lebih kecil dan mendekati garis tengah. Ini mengindikasikan bahwa meskipun awalnya terdapat variasi yang lebih tinggi, proses kemudian menjadi lebih stabil.

Peta Kendali *Moving Range* (MR-Chart)

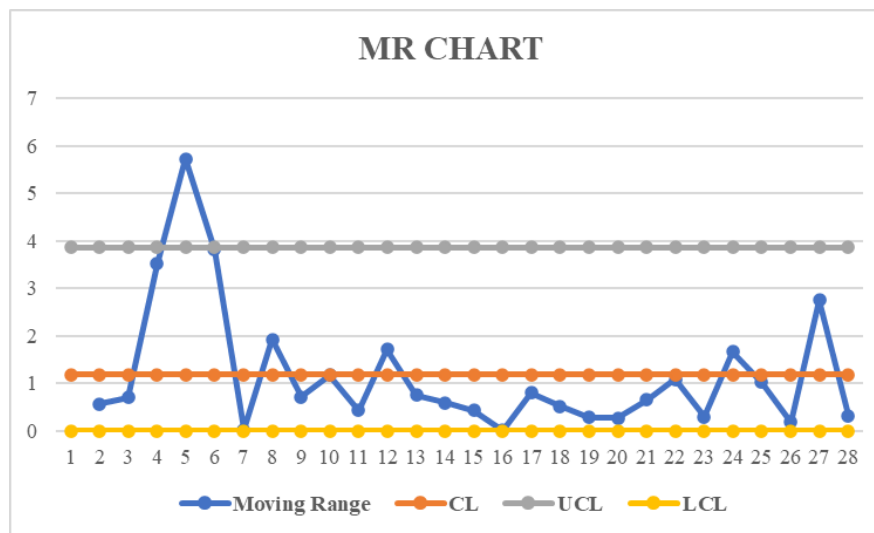
Pada tahap kedua membuat peta kendali MR-Chart untuk memantau dan mengendalikan variasi proses produksi kayu lapis di PT SLJ Global Tbk. Berdasarkan data yang tersedia, dihitung nilai rata-rata *Moving Range* (\overline{MR}) yang menghasilkan nilai 1,182592593. Nilai ini digunakan sebagai garis tengah (CL) dalam MR-Chart. Lalu pada perhitungan MR, UCL, dan LCL menghasilkan nilai sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Perhitungan MR, UCL, CL, dan LC pada MR-Chart.

Moving Range	CL	UCL	LCL
	1,182592593	3,86353	0
0,57	1,182592593	3,86353	0
0,7	1,182592593	3,86353	0
3,51	1,182592593	3,86353	0
5,72	1,182592593	3,86353	0
3,81	1,182592593	3,86353	0
0,03	1,182592593	3,86353	0
1,92	1,182592593	3,86353	0
0,71	1,182592593	3,86353	0
1,17	1,182592593	3,86353	0
0,43	1,182592593	3,86353	0
1,72	1,182592593	3,86353	0
0,75	1,182592593	3,86353	0
0,59	1,182592593	3,86353	0
0,43	1,182592593	3,86353	0
0,01	1,182592593	3,86353	0
0,8	1,182592593	3,86353	0
0,52	1,182592593	3,86353	0
0,28	1,182592593	3,86353	0

Moving Range	CL	UCL	LCL
0,27	1,182592593	3,86353	0
0,66	1,182592593	3,86353	0
1,08	1,182592593	3,86353	0
0,3	1,182592593	3,86353	0
1,67	1,182592593	3,86353	0
1,02	1,182592593	3,86353	0
0,19	1,182592593	3,86353	0
2,75	1,182592593	3,86353	0
0,32	1,182592593	3,86353	0

Berdasarkan hasil perhitungan MR, UCL, CL dan LCL pada **Tabel 3.** akan menghasilkan grafik kendali MR-Chart sebagai berikut.



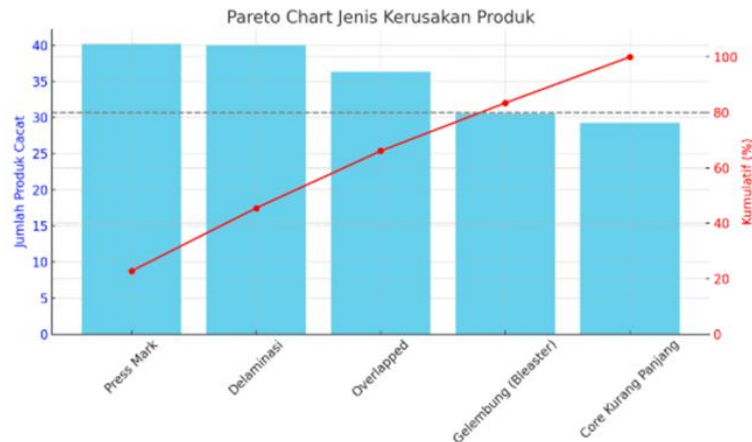
Gambar 2 Grafik MR-Chart

Gambar 2 menunjukkan rentang pergerakan (moving range) dari satu titik data ke titik berikutnya. Garis tengah (CL) rentang berada di 1,182592593, dengan UCL di sekitar 3,86353 dan LCL di 0 (karena moving range tidak bisa bernilai negatif). Terlihat adanya dua lonjakan signifikan pada titik ke-5 dan ke-6, yang mendekati atau melebihi angka 5—ini menunjukkan adanya variasi besar antar dua pengamatan berturut-turut pada titik-titik tersebut. Namun, setelah titik ke-6, *moving range* kembali stabil dan rendah, mendekati atau berada di bawah garis CL, menunjukkan bahwa variasi antar

pengamatan sudah mulai terkendali dan prosesnya menjadi lebih konsisten.

Diagram Pareto

Pada tahap ketiga, dilakukan analisa menggunakan diagram pareto untuk melihat jenis kecacatan mana yang paling mendominasi.



Gambar 3. Diagram Pareto

Gambar 3. menunjukkan bahwa sebagian besar kecacatan berasal dari beberapa jenis kerusakan utama seperti *Press Mark*, *Delaminasi*, dan *Overlapped*. Garis merah menunjukkan persentase kumulatif, dan garis putus-putus abu menandai ambang batas 80%, sesuai prinsip Pareto (80/20) (Nanang et al, 2024).

Kurva kumulatif berwarna merah menunjukkan bahwa tiga jenis kerusakan teratas (*Press Mark*, *Delaminasi*, dan *Overlapped*) secara bersama-sama menyumbang lebih dari 75% dari total kerusakan yang terjadi. Hal ini selaras dengan prinsip Pareto (80/20 Rule), yaitu bahwa sebagian besar masalah (sekitar 80%) biasanya disebabkan oleh sebagian kecil penyebab (sekitar 20%). Oleh karena itu, untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi proses produksi, PT. SLJ Global Tbk disarankan untuk memfokuskan upaya perbaikan terlebih dahulu pada tiga jenis cacat utama tersebut, karena mereka merupakan penyebab dominan dari keseluruhan kerusakan produk.

Aturan *Western Electric* dari Hasil Peta Kendali

Dari grafik I Chart, tidak ditemukan titik yang melampaui batas kendali atas (UCL) atau bawah (LCL), sehingga aturan pertama tidak dilanggar. Namun, ditemukan pola 9 titik berturut-turut (titik ke-13 hingga ke-21) yang seluruhnya berada di bawah garis tengah (CL), meskipun masih dalam batas kendali. Hal ini melanggar aturan ke-4, yaitu ketika 8 atau lebih titik berturut-turut berada di satu sisi garis tengah, yang menandakan adanya pergeseran dalam proses atau pengaruh sistemik dari penyebab khusus. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun proses tampak stabil secara visual, ada indikasi

perubahan yang tidak acak dalam sistem.

Pada MR Chart, meskipun terdapat lonjakan besar pada titik ke-5 dan ke-6, seluruh titik masih berada dalam batas kendali. Tidak ditemukan dua dari tiga titik yang mendekati UCL (aturan ke-2), tidak ada pola empat dari lima titik melebihi satu standar deviasi dari CL (aturan ke-3), dan tidak ada delapan titik berturut-turut di satu sisi garis tengah (aturan ke-4). Oleh karena itu, tidak ada pelanggaran terhadap keempat aturan Western Electric pada MR Chart, yang menunjukkan bahwa variasi antar titik relatif wajar setelah fluktuasi awal.

Berdasarkan aturan-aturan *Western Electric*, I Chart menunjukkan pelanggaran aturan ke-4, mengindikasikan adanya penyebab khusus berupa pergeseran sistematis dalam proses produksi pada periode tertentu. Sementara itu, MR Chart tidak menunjukkan pelanggaran aturan, yang berarti variasi antar pengamatan berada dalam batas wajar. Disarankan untuk melakukan evaluasi pada periode titik ke-13 hingga ke-21 untuk mengidentifikasi perubahan proses yang mungkin terjadi.

SIMPULAN, KETERBATASAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan pendekatan *Statistical Quality Control* (SQC) dengan peta kendali I-MR, dapat disimpulkan bahwa proses produksi kayu lapis di PT. SLJ Global Tbk selama bulan September 2021 secara umum berada dalam kendali statistik. Seluruh titik pengamatan pada peta kendali individu (I-Chart) dan peta kendali *moving range* (MR-Chart) berada di dalam batas kendali, meskipun terdapat fluktuasi yang cukup mencolok pada beberapa titik awal. Namun, analisis lebih lanjut dengan menggunakan aturan Western Electric menunjukkan adanya pelanggaran aturan ke-4 pada I-Chart, di mana sembilan titik berturut-turut berada di bawah garis tengah, yang mengindikasikan adanya pergeseran sistematis dalam proses produksi pada periode tersebut. Selain itu, analisis Pareto menunjukkan bahwa jenis kecacatan yang paling dominan adalah *Press Mark*, *Delaminasi*, dan *Overlapped*, yang secara kumulatif menyumbang lebih dari 75% dari total kecacatan. Hal ini memperkuat pentingnya fokus pada perbaikan di area tersebut untuk meningkatkan kualitas produksi.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, data yang digunakan hanya mencakup satu bulan pengamatan (September 2021) sehingga belum mencerminkan kestabilan proses dalam jangka panjang. Kedua, pengamatan dilakukan berdasarkan data individu harian tanpa mempertimbangkan faktor penyebab dari setiap jenis kecacatan secara spesifik, sehingga tidak dapat diidentifikasi akar masalah dari variasi atau pergeseran proses yang terjadi. Selain itu, ukuran sampel yang bervariasi setiap harinya dapat memengaruhi konsistensi hasil analisis, terutama dalam penghitungan peta kendali.

Untuk meningkatkan keandalan analisis kualitas dan efektivitas perbaikan proses, disarankan agar PT. SLJ Global Tbk melakukan pengamatan dan pencatatan data secara

berkala dalam periode yang lebih panjang, serta menstandarkan ukuran sampel harian jika memungkinkan. Selain itu, analisis lanjutan seperti root cause analysis atau fishbone diagram sebaiknya diterapkan untuk mengidentifikasi penyebab utama dari kecacatan yang paling sering terjadi, seperti *Press Mark*, *Delaminasi*, dan *Overlapped*. Implementasi program pengendalian mutu secara berkelanjutan dan pelatihan terhadap operator produksi juga penting untuk memastikan bahwa proses tetap dalam kendali dan kualitas produk terus meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. I., Utomo, D. S., & Gunawan, S. (2024). Analisis Pengendalian Risiko Kualitas Pada Produk Kayu Lapis Menggunakan Metode Six Sigma:(Studi Kasus: Idec Abadi Wood Industries). *Jurnal Teknik Industri (JATRI)*, 2(1), 1–14.
- Buriwan, Suhandini Tjahjaningsih, Y., & Haryono. (2022). Pengendalian dan Peningkatan Kualitas Produk Plywood Menggunakan Metode Lean Six Sigma Pada PT. *Journal of Industrial System Engineering (JISE)*, 1(2), 93–102.
- Devani, V., & Fauziah, I. (2024). Peningkatan Kualitas Kayu Lapis (Plywood) Skala Ekspor Menggunakan Metode Seven Tools dan New Seven Tools. *Rekayasa: Journal of Science and Technology*, 17(1), 31–39. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v17i1.20585>
- Dinata, M. H. C., Andesta, D., & Hidayat. (2022). MENGURANGI KECACATAN PRODUK MENGGUNAKAN METODE STATISTIK QUALITY CONTROL (SQC) ANALYSIS OF QUALITY CONTROL OF PT. AJG IRON STAIRS PRODUCTS TO REDUCE PRODUCT DEFECTS USING STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) kualitas produk. statistical quality control. *JIEOM: Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 05(01), 27–36.
- Dzakirah, S. A., & Muhammad, K. (2024). E-ISSN: 2746-0835 Volume 4 No 4 (2024) JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri) ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK PLYWOOD METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAULT MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) (Studi Kasus: PT. Sumber Graha S. *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 4(4), 443–451.
- Gunawan, C. V., & Tannady, H. (2016). ANALISIS KINERJA PROSES DAN IDENTIFIKASI CACAT DOMINAN PADA PEMBUATAN BAG DENGAN METODE STATISTICAL PROSES CONTROL (Studi Kasus: Pabrik Alat Kesehatan PT.XYZ, Serang, Banten). *Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 9–14. <https://doi.org/10.12777/jati.11.1.9-14>
- Hairiyah, N., Amalia, R. R., & Luliyanti, E. (2019). Analisis Statistical Quality Control

- (SQC) pada Produksi Roti di Aremania Bakery. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 8(1), 41–48. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2019.008.01.5>
- Kurnadi, K., Marsudi, M., & Maulana, Y. (2020). Analisis Pengendalian Produk Cacat Pada Kayu Lapis Menggunakan Sqc (Statistical Quality Control) Pada Pabrik Pt. Wijaya Tri Utama Plywood Industry. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 3(2), 12–16. <https://doi.org/10.31602/jieom.v3i2.4998>
- Montgomery, D. C. (2012). Introduction to Statistical Quality Control Seventh Edition. In *Sustainability (Switzerland)* (Seventh, Vol. 11, Issue 1). John Wiley & Sons, Inc. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Octavia, T., Prabudy, L. M., & Prajogo, D. I. (2000). STUDI TENTANG PETA KENDALI p YANG DISTANDARISASI UNTUK PROSES PENDEK KUALITAS. *Jurnal Teknik Industri*, 2(1), 53–64. <https://doi.org/10.9744/jti.2.1.53-64>
- Pratama, S. A., Fahreza, M., Hidayat, M. K., Bina, U., & Informatika, S. (2025). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode SQC Dan Kaizen Pada PT. Laksana Teknik Makmur. *IMTechno: Journal of Industrial Management and Technology*, 6(1), 1–8.
- Sukmawati, R. A., & Wijyaningrum, T. N. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Semen di PT X Menggunakan Metode Peta Kendali I-MR. *Indonesian Journal of Humadities and Sosial Sciences*, 5(2), 889–902.
- Syafira, R. Z., Anwar, S. H., & Rozali, Z. F. (2022). Pengendalian Mutu Crude Palm Oil (CPO) Dengan Metode Control Chart dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Pada Pabrik Kelapa Sawit PT.XYZ. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 14(2), 81–87. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v14i2.23056>
- Ulkhag, M. M., Pramono, S. N. W., & Halim, R. (2017). Aplikasi Seven Tools Untuk Mengurangi Cacat Produk Pada Mesin Communit Di PT. Masscom Graphy, Semarang. *Jurnal PASTI*, XI(3), 220–230.
- Wulandari, C. (2022). Analisis Produk Cacat Pada Proses Produksi Kayu Lapis Pt Slj Global Tbk Di Samarinda. *Jurnal Administrasi Bisnis FISIPOL UNMUL*, 10(4), 328. <https://doi.org/10.54144/jadbis.v10i4.9259>